

66-

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-301336

(43)Date of publication of application : 23.10.1992

---

(51)Int.Cl.

H01J 9/14

C23F 1/00

---

(21)Application number : 03-067043

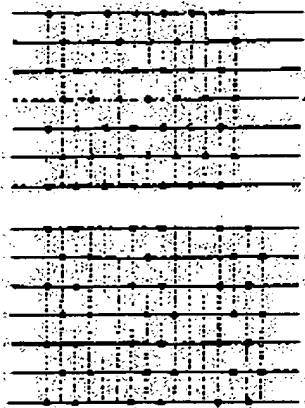
(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO  
LTD

(22)Date of filing : 29.03.1991

(72)Inventor : MURATA YOSHINORI

---

## (54) MANUFACTURE OF SHADOW MASK



### (57)Abstract:

PURPOSE: To unify the etching speed at the center section and end sections of a substrate to be etched.

CONSTITUTION: A feed pipe 2 with a continuous region where no etching liquid is sprayed is provided on a substrate face, nozzles are arranged for etching so that the region is made a liquid discharge passage, the hindrance of the discharge of the liquid at the center section is prevented when the etching liquid is uniformly sprayed, and the etching liquid is quickly discharged. The etching speed is made uniform, and it is also increased.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-301336

(43) 公開日 平成4年(1992)10月23日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 9/14	G	9058-5E		
C 2 3 F 1/00	C	7179-4K		

審査請求 未請求 請求項の数12(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-67043

(22) 出願日 平成3年(1991)3月29日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 村田 佳則

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大  
日本印刷株式会社内

(74) 代理人 弁理士 米澤 明 (外7名)

(54) 【発明の名称】 シヤドウマスクの製造方法

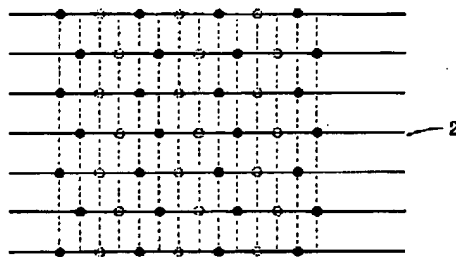
(57) 【要約】

【目的】 エッチングされる基材の中央部と端部とのエッチング速度を均一化する。

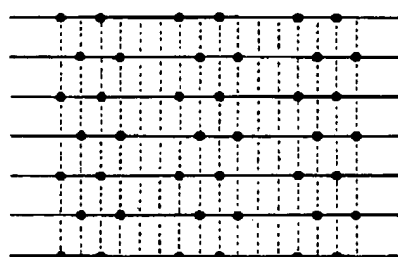
【構成】 基材面にエッチング液が噴射されない連続した領域を設けて、該領域を液の排出用の通路とするようにノズルを配置してエッチングし、一様にエッチング液を噴射した場合に生じる中央部の液の排出の障害を防止し、速やかにエッチング液の排出を行う。

【効果】 エッチングの速度が均一となるだけでなく、エッチング速度も大きくなる。

(A)



(B)



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】金属の薄板に形成したフォトリソ膜に所定のパターンを形成した被処理基材を進行させながら、被処理基材の進行方向に平行な複数の供給管に設けたエッチングノズルからエッチング液を噴射してエッチングを行いシャドウマスクを製造する方法において、被処理基材上にエッチング液が噴射されない領域、もしくはエッチング液の噴射量の少ない領域が形成されるようにしたことを特徴とするシャドウマスクの製造方法。

【請求項2】エッチング液が噴射されない領域、もしくはエッチング液の噴射量が少ない領域が被処理基材の端部へと連続して形成されることを特徴とする請求項1記載のシャドウマスクの製造方法。

【請求項3】被処理基材面上へ一様な噴射量が得られるエッチングノズルの配置間隔よりも大きな間隔で等間隔に配置することによって被処理基材上にエッチング液が噴射されない領域、もしくはエッチング液の噴射量の少ない領域を形成することを特徴とする請求項1記載のシャドウマスクの製造方法。

【請求項4】被処理基材面上へ一様な噴射量が得られるエッチングノズルの配置から同一の供給管上のエッチングノズルを1本おきに間引くことによって被処理基材上にエッチング液が噴射されない領域、もしくはエッチング液の噴射量の少ない領域を形成することを特徴とする請求項1記載のシャドウマスクの製造方法。

【請求項5】被処理基材面上へ一様な噴射量が得られるエッチングノズルの配置から同一の供給管上のエッチングノズルを2本おきに間引くことによって被処理基材上にエッチング液が噴射されない領域、もしくはエッチング液の噴射量が少ない領域を形成することを特徴とする請求項1記載のシャドウマスクの製造方法。

【請求項6】被処理基材面へ一様な噴射量を得る配置が、供給管上には等間隔にエッチングノズルを配置したものであり、隣接する供給管上の一方の供給管上でのエッチングノズルの配置が他方の供給管上でのエッチングノズルの配置位置を投影した位置の中間に位置することを特徴とする請求項3もしくは4に記載のシャドウマスクの製造方法。

【請求項7】エッチングノズルを供給管に直角な等間隔の線上に配置し、同一の供給管上のエッチングノズルの配置間隔を大きくしてエッチングノズルの噴射されない領域もしくは噴射量が少ない領域を形成することを特徴とする請求項1記載のシャドウマスクの製造方法。

【請求項8】エッチングノズルを供給管に直角な線上に配置し、該直線の間隔は大小2種の間隔からなり、大きな間隔によってエッチングノズルからエッチング液が噴射されない領域もしくは噴射量が少ない領域を形成することを特徴とする請求項1記載のシャドウマスクの製造方法。

【請求項9】エッチングノズルを供給管に傾斜して交

2

る等間隔の直線上に配置し、同一の供給管上のエッチングノズルの配置間隔を大きくしてエッチングノズルの噴射されない領域もしくは噴射量が少ない領域を形成することを特徴とする請求項1記載のシャドウマスクの製造方法。

【請求項10】エッチングノズルを供給管に傾斜して交わる直線上に配置し、該直線の間隔は大小2種の間隔からなり、大きな間隔によってエッチングノズルからエッチング液が噴射されない領域もしくは噴射量が少ない領域を形成することを特徴とする請求項1記載のシャドウマスクの製造方法。

【請求項11】エッチングノズルを両端部の供給管から距離の等しい点から被処理基材の進行方向とは逆方向へ斜めに延びる平行な直線と供給管の交点上であって、両端部の供給管から距離の等しい直線に対して線対称の位置に配置し、同一の供給管上のエッチングノズルの配置間隔を大きくしてエッチングノズルからエッチング液の噴射されない領域もしくは噴射量が少ない領域を形成することを特徴とする請求項1記載のシャドウマスクの製造方法。

【請求項12】エッチングノズルを両端部の供給管から距離の等しい点から被処理基材の進行方向とは逆方向へ斜めに延びる平行な等間隔の直線と供給管の交点上であって、両端部の供給管から距離の等しい直線に対して線対称の位置に配置し、該直線の間隔は大小2種の間隔からなり、大きな間隔によってエッチングノズルからエッチング液が噴射されない領域もしくは噴射量が少ない領域を形成することを特徴とする請求項1記載のシャドウマスクの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、シャドウマスクの製造方法に関し、とくにシャドウマスクのエッチング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】カラーテレビあるいはコンピュータの表示装置用のカラーブラウン管に使用されているシャドウマスクは、アルミキルド鋼等の軟鋼あるいは鉄とニッケルを主成分とする膨張率が小さいアンバー等の厚さ0.1mmから0.3mmの薄板が用いられている。シャドウマスクは基材の薄板の両面にフォトリソ膜を塗布した後乾燥し、所定のパターンが描かれたフォトマスクを使用して露光し、続いて露光後のフォトリソ膜を現像し、フォトリソ膜にエッチングすべきパターンを形成している。そして、塩化第2鉄を主成分とするエッチング液によって基材に所望の開孔を形成している。

【0003】カラーブラウン管では、3本の電子銃から放射された電子ビームはシャドウマスクの開孔部分において交わった後に、表示面に設けた赤、緑および青の3色に発光する3本の電子ビームに対応する蛍光体を励起

している。

【0004】カラーブラウン管の大型化、画像の高品質化、蛍光体のピッチの高精細化等により、シャドウマスクに形成される孔にも高い精度が要求されるようになっていく。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】シャドウマスクに形成される開孔は、電子銃側は径が小さい小孔であり、蛍光面側は径が大きくなった大孔が形成されている。このような径が異なる小孔と大孔とを貫通させ、しかも孔の内面の形状も電子銃に悪影響を及ぼさないように凹凸の少ない曲面状とすることが要求されている。更に、面積の大きなシャドウマスク全面にわたり多数個の開孔部の特性を一様とするように注意が払われている。

【0006】シャドウマスクのエッチングは、帯状の金属の薄板を使用し、フォトレジストのパターンを形成した金属の基材を移動させながらスプレーによってエッチング液を噴射することによって行われている。スプレーからエッチング液を噴射する方法は、エッチング液の槽中に被処理物を浸漬する方法に比べてエッチング液を均一に、しかもエッチングすべき箇所へ速く供給することが可能であるので精密な加工が可能である。図6(A)には、従来のエッチング工程のスプレーノズルの配置箇所を示した平面図であり、図6(B)は断面図である。帯状の基材1上に均一な間隔で設けたエッチング液の供給管2にノズル3が取り付けられており、ノズルの取付位置4を供給管に●で示す。ノズル3は供給管2に等間隔で取り付けられている。更に均一に基材上にエッチング液が噴射されるように、ノズルを揺動することも行われている。図6(A)のようなノズルの配置によって、被処理基材の全面にわたり、ほぼ均一にエッチング液を噴射することが可能である。ところが、このように基板の全面に均一にエッチング液を噴射した場合であっても得られる開孔には場所によるむらが生じることが明らかとなった。本発明は、均一な特性の開孔が得られるエッチング方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】シャドウマスクの貫通孔のむらについて詳細に分析したところ、帯状のシャドウマスクの板の周辺部ほど開孔径が大きくなり、中央部は開孔径が小さいことが明らかとなったが、これは、エッチング液の噴射量が均一であるにもかかわらず、エッチングの速度の差が生じていることを示している。

【0008】塩化第2鉄溶液を主成分とするエッチング液を使用してエッチングを行う場合には、供給された第2鉄の成分に富んだ新しいエッチング液が基材と速やかに接触することによってエッチングが効果的に進むが、エッチング反応が進むとエッチング液中の第2鉄は還元されて第1鉄となる。そして、第2鉄の濃度が低下するとエッチング液としての作用を果たさなくなる。したが

って、十分なエッチング速度を得るためには、第2鉄を含んだ液がエッチングすべき箇所へ十分に供給されるとともに、第2鉄の濃度が低下した液がエッチング箇所から速やかに排除されて、新しいエッチング液が供給されなければならない。

【0009】すなわち、エッチング液が被処理基材の全面に均一に噴射されても、エッチング能力の低下した液が長く滞留していたのではエッチング速度は低下することとなる。エッチング液を被処理基材の全面にわたり均一に噴射すると逆に液の流れ出しが悪くなる現象が生じる。とくに、液の流れ出す箇所は外周部のみであるので、中央部に噴射された液が外周部で噴射された液によって外に流れ出ることを妨害され、結果として中央部に液がより多く溜まることとなる。そのために、エッチング反応によって、第2鉄が減少してエッチング能力の低下した古いエッチング液が滞留し、新しいエッチング液が被処理基材面と接触する機会が低下し、基材の中央部のエッチング速度が遅くなる。

【0010】一方、外周部ではエッチングの能力の低下したエッチング液は速やかに排出されるので古いエッチング液と新しいエッチング液との置換が速やかに起こる。その結果、外周部は中央部に比較してエッチング速度が大きくなるので同一の開孔を得る場合には開孔径が大きくなる。

【0011】そこで、本発明では、中央部の液の滞留時間を減少するために、基板の全面に均一にエッチング液を供給するエッチングノズルの配置から一部のエッチングノズルを取り除き、基材上にエッチング液が噴射されない領域もしくは噴射量の少ない領域を形成し、その部分を液の通路とすることによって基材の中央部からも第2鉄の減少したエッチング液を速やかに排出させて新しいエッチング液と接触させるようにしたものである。そして、エッチング液が噴射されない領域もしくは噴射量が少ない領域は帯状の被処理基材の幅方向の両端部へ連続した領域が形成されることが好ましい。

【0012】その結果、中央部でのエッチング液の滞留を防止し、周辺部との間のエッチング速度に差が生じないようにしたものである。

【0013】エッチング液の噴射されない領域もしくは噴射量の少ない領域を形成するためには、エッチングノズルの噴射パターンの変更、ノズルへのエッチング液の供給圧力を変更したりする方法もあるが、本発明は、噴射パターンの異なるエッチングノズルを配置したり、供給管の圧力を個別に変化する方法に比べて既存の設備に大きな変更を加えることなく、単にエッチングノズルの配置パターンを変えることによって、エッチング液が噴射されない領域もしくは噴射量が少ない領域を形成するものである。

【0014】このような目的を達成するための最も簡単なエッチングノズルの配置方法は、既に均一に配置されて

いるエッチングノズルのうちの一部のノズルを取り除く方法であるが、一部のエッチングノズルを除く方法以外にも、本発明を実施するために好ましいエッチングノズルの配置方法は数多くある。

【0015】一方、エッチングノズルの一部を取り除くとエッチング液の噴射量が減少するが、エッチング液の排出通路が形成されたことによって噴射量の減少にもかかわらずエッチング速度は上昇するという効果も得られる。

【0016】また、シャドウマスクのエッチングは水平方向に帯状に移動する被処理基材の上下の面からエッチング液を噴射する方法が一般に行われているので、本発明の方法は上面での液の滞留に起因するエッチング速度の均一化に大きな効果を及ぼすが、被処理基材の下面のエッチングノズルの配置においても有効である。被処理基材の下面ではエッチング液は重力によって落下して排出されるが、エッチング液は $2\text{ kg/cm}^2$ ないしは $5\text{ kg/cm}^2$ の高い圧力で噴射されているので、噴射されたエッチング液は被処理基材の下面に衝突し、水平方向への運動もするので中央部に噴射されたエッチング液は周囲に噴射されたエッチング液によって周辺部への移動が妨げられて、中央部では上面と同様に周辺部に比べてエッチング液が滞留する現象がみられる。したがって、下面においてもエッチング液が噴射されない領域もしくはエッチング液の噴射量の少ない領域を設けることによってエッチングを均一にするとともに、エッチング速度を大きくする効果が得られる。

【0017】

【作用】エッチング液を基材の板面の全面に一樣に供給した場合に生じる中央部の液の排出の障害を防止し、速やかにエッチング液の排出を行うために、エッチング液が噴射されない領域もしくは噴射量の少ない領域を形成し、中央部の液の滞留時間を減少することによって、中央部分でも速やかにエッチング液が入れ替わることによって中央部分でのエッチング速度の低下を防止し、基材の全面にわたりエッチング速度の差が生じないようにし、開孔部の特性の均一なシャドウマスクを得るとともにエッチング速度を大きくすることができる。

【0018】

【実施例】以下に図面に基いて本発明をさらに詳細に説明する。図7は従来のエッチングノズルの配置例を示した図である。エッチングノズルの配置箇所を供給管2上に●で示しているが、被処理基材の全面に均一な噴射パターンが得られるようにエッチングノズルを配置している。この例では、複数の供給管は平行に配置されており、エッチングノズルの同一の供給管上での配置間隔は、一般には $160\text{ mm}$ ないし $200\text{ mm}$ 程度の間隔を設けている。この間隔を1ピッチとすると隣接する供給管のエッチングノズルを投影すると約半ピッチずれており、被処理基材の全面に噴射量が均一となるように配置

されている。また、供給管相互は $100\text{ mm}$ ないし $150\text{ mm}$ の間隔を設けている。

【0019】これに対して、本発明のシャドウマスクの製造方法におけるエッチングノズルの配置の1実施例を示す図1(A)のものは、図7の従来のエッチングノズルの配置例で示したものから、供給管上のノズルを1本おきに○で示される箇所のエッチングノズルを取り除いたものである。

【0020】図1(A)のノズルの間隔は、1ピッチ毎にエッチングノズルを取り除いたので2ピッチの間隔に相当する。その結果取り除いたエッチングノズルの噴射領域に相当する箇所へのエッチング液の供給量は減少し、噴射量が減少した領域を通じて中央部に供給されたエッチング液が被処理基材の両端部へと速やかに排出される。その結果、被処理基材の中央部と端部とのエッチング速度の差を小さくすることが可能となる。

【0021】一部のノズルを除いた場合にはエッチング液の噴射圧力等の条件が一定であるとエッチング液量が減少し、エッチング速度が低下するが、エッチング液の液量の減少に比してエッチング液の低下の割合は小さく、エッチング液が噴射されない部分を設けてエッチング液が排出される通路を形成したことによって実質的にエッチング速度が上昇する。

【0022】図1(B)はノズルの別の配置を示す図であるが、同じくエッチングノズルの配置箇所を●で示した。図1(A)が、図7の配置に比べてエッチングノズルを1個おきに取り除いたものであるのに対して2個おきにエッチングノズルを取り除いて通路を形成したものであるが、図1(B)で示すものは図1(A)に比べてエッチングノズルの個数が多いので、エッチング液の噴射量は図1(A)に比べて多くなるのでエッチング速度の面では有利となる。

【0023】図2(A)は隣接する供給管に被処理基材の供給管に直角な同一の直線上に配置し、同一の供給管上のエッチングノズルのピッチは $200\text{ mm}$ ないしは $400\text{ mm}$ の間隔として、エッチングノズルの噴射領域に比べてエッチングノズルの間隔を大きくしたものである。

【0024】図2(B)は図2(A)のエッチングノズルの配置に比べてエッチング液の噴射量を多くするために、同様に隣接する供給管のエッチングノズルは被処理基材の供給管に直角な同一線上に配置するが、エッチングノズルを配置する直線の間隔は等間隔ではなく、 $50\text{ mm}$ ないし $100\text{ mm}$ の小さな間隔と $300\text{ mm}$ ないし $400\text{ mm}$ の大きな間隔の2種類の間隔を交互に形成したもので、間隔の小さい2個のエッチングノズルから大量に噴射し、間隔を設けて配置したエッチングノズル間の領域からエッチング液を両端部へ速やかに排出することが可能である。

【0025】図3(A)は隣接する供給管のエッチング

ノズルを供給管と斜めに交わる直線上に配置したもので、同一の供給管上ではエッチングノズルは等間隔に配置したものである。同一の供給管上でのエッチングノズルの間隔は200mmないし400mmであり、また隣接する供給管の一方のエッチングノズルを他方に投影した場合の両者の間隔は50mmないし100mmの距離を有している。

【0026】図3(B)は、隣接する供給管のエッチングノズルを供給管と斜めに交わる直線上に配置したもので、同一の供給管上ではエッチングノズルは等間隔ではなく、短い距離と長い距離の2種類の間隔を設けて短い距離の間隔と長い距離の間隔とを交互に設けて配置した例を示しており、同一の供給管上でのエッチングノズルの間隔の短い距離は50mmないし100mmとし、長い距離は200mmないし400mmとしたものである。また隣接する供給管の一方のエッチングノズルを他方に投影した場合の両者の間隔は50mmないし100mmの距離を有している。図3(B)の配置は、図3(A)の配置に比べて噴射量が大きくなりエッチング速度が大きくなる。

【0027】図4(A)は、両端部の供給管から距離の等しい点から被処理基材の進行方向とは逆方向へ斜めに延びる平行な等間隔の直線と供給管の交点上にエッチングノズルを配置する例を示している。同一の供給管上で隣接するエッチングノズルの間隔は200mmないし400mmとするのが適当であり、また隣接する供給管の一方のエッチングノズルを他方の供給管に投影した場合のエッチングノズルの間隔は30mmないし100mmとするのが適当である。また、エッチングノズルは両端部の供給管から距離の等しい直線に対して線対称に配置することが均一なエッチングを行う上で好ましい。

【0028】図4(B)は、図4(A)と同様に両端部の供給管から距離の等しい点から被処理基材の進行方向とは逆方向へ斜めに延びる平行である直線と供給管の交点上にエッチングノズルを配置する例を示しているが、エッチングノズルを配置する直線は等間隔ではなく、短い距離と長い距離の2種類としており、短い距離の間隔と長い距離の間隔とを交互に設けてエッチングノズルを配置している。同一の供給管上で隣接するエッチングノズルの間隔は、短い距離は50mmないし100mm、長い距離は300mmないし400mmとするのが適当であり、また隣接する供給管の一方のエッチングノズルを他方の供給管に投影した場合のエッチングノズルの間隔は30mmないし100mmとするのが適当である。

#### 【0029】実施例1

幅700mm、厚さ0.25mmのアルミキルド鋼を基材とし、基材の両面にカゼインに重クロム酸アンモニウムを混合した感光材料からなる厚さ10μmのフォトリソ膜を形成し、基材の上面は50μm×360μm、下面は350μm×360μmの穴を板幅方向に8

00μmの間隔に設けたパターンを用いて、5kW超高压水銀灯によって60秒間密着露光し、30℃の液温で現像した後、図1(B)で示すようにノズルの間隔を2ピッチすなわち200mm、供給管の間隔を120mm、ノズルと基材との距離を300mm、基材の搬送速度を2m/分、エッチング液の噴出圧力を3kg/cm<sup>2</sup>としてエッチングを行い、得られた基材の中央部分から周辺部への距離を横軸にとり、開孔の大きさを光の透過率の測定によって行い、得られた開孔率を縦軸にとり、その結果を図5に示す。

#### 。実施例2

ノズルの配置を図1(C)とした点を除いては実施例1と同様の条件でエッチングを行い、実施例1と同様に透過率と位置との関係を図5に示す。

#### 【0030】実施例3

基材の搬送速度を変えた点を除いて実施例1と同様の方法によってエッチングを行い平均透過率が18%の際の速度を求めたところ、2.28m/分であった。

#### 【0031】比較例1

20 ノズルの配置を図1(A)とした点を除いて実施例1と同様の条件でエッチングを行い、実施例1と同様に透過率を測定し、その位置と中央部との距離の関係を図5に示す。

#### 【0032】比較例2

基材の搬送速度を変えた点を除いて比較例1と同様の方法によってエッチングを行い平均透過率が18%の際の速度を求めたところ、1.96m/分であった。

#### 【0033】

30 【発明の効果】本発明は、被処理基材面にエッチング液が噴射されない領域もしくは噴射量が少ない領域を設けるようにエッチングノズルを配置することによって、全面に一樣にエッチング液を供給した場合に生じる中央部の液の排出の障害を防止し、速やかにエッチング液の排出を行うもので、中央部の液の滞留時間を減少することによって中央部分でのエッチング速度の低下を防止し、基材の全面にわたりエッチング速度の差が生じないようにし、開孔部の特性の均一なシャドウマスクを得るとともにエッチング速度を大きくすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

40 【図1】本発明のエッチング方法におけるノズルの配置の1実施例を示す図。

【図2】本発明のエッチング方法におけるノズルの配置の1実施例を示す図。

【図3】本発明のエッチング方法におけるノズルの配置の1実施例を示す図。

【図4】本発明のエッチング方法におけるノズルの配置の1実施例を示す図。

【図5】基材の中央部からの距離と透過率の関係を説明する図。

50 【図6】従来のノズルの配置を示す平面図と断面図を示す。



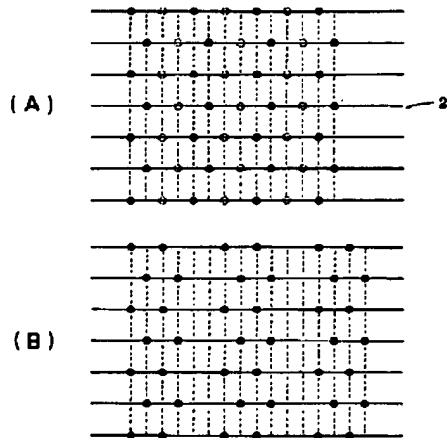
す図。

【図7】従来のノズルの配置例を示す図。

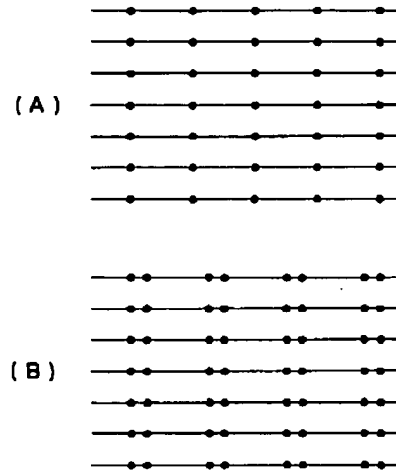
【符号の説明】

1…基材、2…供給管、3…ノズル、4…ノズルの取付位置

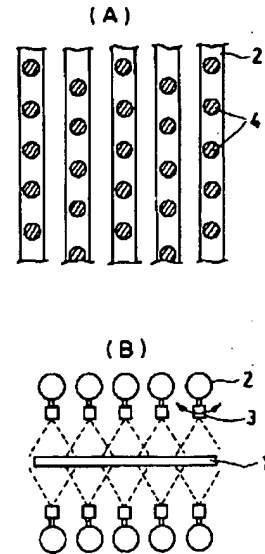
【図1】



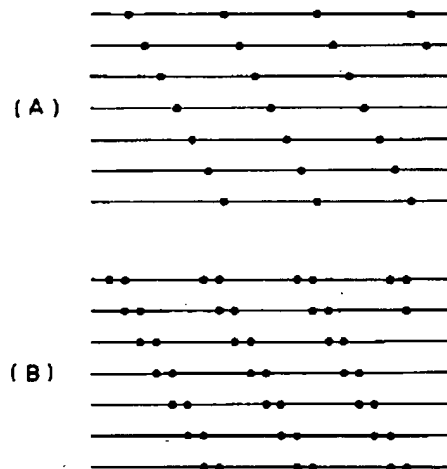
【図2】



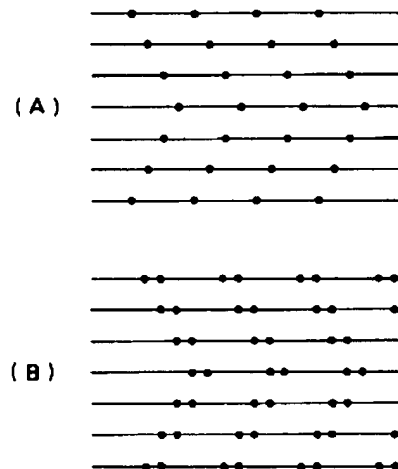
【図6】



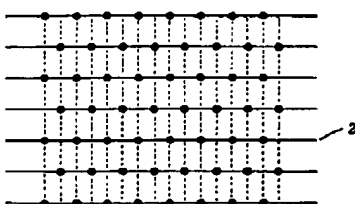
【図3】



【図4】



【図7】



【図5】

